

Verfahren zum Setzen von Ankern und bei diesem Verfahren verwend-  
barer Anker

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Setzen von Ankern,  
5 wie Bodenankern und Gebirgsankern, mit den Merkmalen des einleitenden Teils von Anspruch 1.

Die Erfindung betrifft weiters einen Anker, der bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendet werden kann.

Aus der US 4,459,067 A ist ein Verfahren der eingangs genannten Gattung bekannt.

Bei diesem bekannten Verfahren wird ein Anker (Gebirgsanker oder Felsanker), der ein in Längsrichtung nach innen gefaltetes Rohr aufweist, in ein Bohrloch eingebracht und durch Erhöhen des Druckes im Inneren des gefalteten Rohres aufgeweitet, sodass sich die Außen-  
15 fläche des Rohres an die Innenfläche des Bohrlochs anlegt und den Anker so im Bohrloch festlegt.

Bei dem bekannten Gebirgsanker ist das vordere Ende des Rohres geschlossen und das hintere Ende des Rohres, also das Ende, das der Öffnung des Bohrlochs (dem äußeren Ende des Bohrlochs) benachbart  
20 ist, mit einem Schlauch oder Rohr, über das unter Druck stehendes Fluid (insbesondere Wasser) in das Innere des Rohres zum Aufweiten desselben eingebracht werden kann, verbunden.

Nachteilig bei dem bekannten Verfahren und dem bekannten Gebirgsanker ist es, dass dieser ausschließlich durch Reibung und  
25 Formschluss im Bohrloch festgelegt wird, aber die positiven Nebeneffekte eines Injektionsankers, wie Verfestigung des das Bohrloch umgebenden Bodens oder Gebirges, nicht gegeben sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung und einen bei diesem Verfahren verwend-  
30 baren Anker anzugeben, der die geschilderten Nachteile nicht aufweist und wobei ein rasch erzielter und dauerhaft sicherer Halt des Ankers erreicht wird.

Gelöst wird diese Aufgabe, was das Verfahren anlangt, mit den Merkmalen des Verfahrenshauptanspruches, und was den Anker anlangt,  
35 mit den Merkmalen des unabhängigen, auf den Anker gerichteten Anspruches.

Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gesetzter Anker sitzt  
40 sicher und dauerhaft fest, da er fest gegen die Innenfläche des

Bohrloches anliegt, weil sich die Wand des aufgeweiteten Rohres des Ankers einen Formschluss und Reibung ergebend in Spalte, Klüfte und/oder Bereiche mit weicherem Material hinein verformt, sondern hat auch den Vorteil, dass das Gebirge oder der Boden, in den der Anker eingesetzt ist, im Bereich des bohrlochtiefsten Endes des Bohrlochs durch die eingebrachte, erhärtende Masse verfestigt wird und allenfalls im Bohrlochtiefst vorhandene Spalten oder Risse mit der Masse ausgefüllt werden.

Der erfindungsgemäße Anker ist eine Weiterentwicklung der bekannten Reibrohranker, wie sie beispielsweise aus der oben genannten US 4,459,067 A bekannt sind und die auch als "Swelllex" bezeichnet werden. Bei dem erfindungsgemäßen Anker erfolgt die Kraftübertragung in den Baugrund sowohl mittels Reibung als auch durch mechanische (formschlussartige) Verbindung mit dem Baugrund.

Der erfindungsgemäße Anker hat auch den Vorteil, dass der Anker auch als Injektionslanze zur Bodenverbesserung verwendet werden kann. Die Bodenverbesserung in bestimmten Tiefen oder ab einer bestimmten Tiefe ist insbesondere von Bedeutung, wenn an der Tagesoberfläche darüberliegende Bodenschichten oder im Tunnelbau davor liegende Gesteinsschichten vom Verpressdruck derart in Mitleidenschaft gezogen würden, dass unter Umständen die gesamte Stabilität des Bauwerks gefährdet wäre.

Als erhärtende Masse (Injektionsgut) können im Rahmen der Erfindung grundsätzlich Ankermörtel, Portlandzemente und andere Zemente mit ausreichend geringer Korngröße aber auch Kunstharze und anderes Injektionsgut verwendet werden.

Als erhärtende Masse kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch eine hydraulisch abbindende Masse, wie Injektion (im Wesentlichen ein Gemenge aus Wasser, Zement und ggf. feinen Zuschlagstoffen, wie z.B. Flugasche) oder ein Mörtel (im Wesentlichen ein Gemenge aus Wasser, Zement und Zuschlagstoffen mit kleiner Korngröße), verwendet werden. In diesem Fall hat das erfindungsgemäße Verfahren noch den Vorteil, dass das Innere des Ankers durch die ausgehärtete Masse vor Korrosion geschützt ist.

Als erhärtende Masse können auch Kunststoffe verwendet werden, die z.B. schmelzflüssig eingebracht werden und durch Abkühlen erstarrten oder nach dem Einbringen durch chemische Reaktion erhärten.

Mit allgemeinen Worten kann die beim erfindungsgemäßen Verfahren angewendete Arbeitsweise wie folgt beschrieben werden:

Es wird ein Bohrloch in der benötigten Länge und dem jeweils

für das betreffende Produkt (Anker) benötigten Durchmesser hergestellt. In dieses Bohrloch wird der aufweitbare Anker eingebracht. Dieser wird dann insbesondere unter Verwendung eines Adapters mit einer Pumpe verbunden, mit Wasser gefüllt und mit Druck beaufschlagt  
5 bis sich das Profil des Ankers entfaltet und sich das Rohr satt an die Bohrlochwandung anlegt. In weiterer Folge dehnt sich das Profil in der Weise aus, dass auch Unregelmäßigkeiten im Bohrlochdurchmesser ausgefüllt werden. In Klüften oder Hohlräumen dehnt sich das Profil bis zu seinem größtmöglichen Durchmesser aus, wodurch im  
10 Verhältnis zum beschränkten Ausdehnen im regulären Bohrloch auch eine mechanische (formschlussartige) Verankerung entsteht. Nachdem dies erreicht ist, wird der Druck weiter erhöht bis sich die Spitze, insbesondere im Bereich einer dafür vorgesehenen Nut, öffnet und im Bohrlochtiefsten abgetrennt wird. Nun wird der zuvor verwendete  
15 Adapter, über den Wasser eingebracht wurde, durch einen Injektionsadapter ersetzt und das Injektionsgut durch die abgetrennte Spitze des Ankers in den Boden eingebracht. Auch das Einbringen des Verpressgutes (Injektionsgut) erfolgt unter Druck, wobei der Druck aufgrund der Reibung und der mechanischen Verbindung Anker-Baugrund  
20 des entsprechend zu bemessenden Ankers so abgefangen wird, dass der Anker nicht nach Art eines Kolbens aus dem Bohrloch herausgedrückt wird.

Der bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendbare Anker weist an seinem vorderen Ende, also an dem Ende, mit dem voran er in  
25 das Bohrloch eingeführt wird, ein Endstück auf, das beispielsweise an einer dort vorgesehenen Hülse, die mit dem Rohr verbunden ist, befestigt ist, wobei sich das Endstück bei einem Druck öffnet, der höher ist als der beim Aufweiten des Rohres, um es an die Innenseite des Bohrlochs anzulegen, angewendete Druck, sodass dann erhärtende  
30 Masse durch das Rohr und das dann offene Endstück in das Bohrloch eingepresst werden kann.

Der erfindungsgemäße Anker kann an seinem an einem Bohrloch liegenden Ende eine Ankerplatte tragen, die sich Boden- oder Gebirge-seitig an der äußeren Endhülse des Ankers abstützt.

35 Erfindungsgemäße Anker können auch mit Injektionsbohrankern kombiniert sein. Dies hat den Vorteil, dass der erfindungsgemäße Anker eine rasche Belastbarkeit und der Injektionsanker die Dauerbelastbarkeit gewährleisten.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung  
40 ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung unter Bezugnahme auf

die angeschlossenen Zeichnungen.

Es zeigt: Fig. 1 schematisch in Schrägansicht einen Gebirgsanker, Fig. 2 das Rohr des Gebirgsankers im Schnitt im Mittelbereich, Fig. 3 das Rohr des Gebirgsankers im Schnitt im Bereich eines  
5 Endes desselben, Fig. 4 ein Endstück am vorderen Ende des Gebirgsankers in einer ersten Ausführungsform, Fig. 5 schematisch ein in Anlage an die Innenfläche eines Bohrlochs aufgeweitetes Rohr eines Gebirgsankers, Fig. 6 das Endstück des Gebirgsankers in einer zweiten Ausführungsform, Fig. 7 ein am hinteren, also dem offenen Ende  
10 des Bohrlochs benachbartes Ende des Gebirgsankers vorgesehene Adapteraufnahmestück, Fig. 8 einen Adapter für das Einbringen eines Druckmediums zum Aufweiten des Rohres des Gebirgsankers, Fig. 9 einen Adapter zum Einbringen der erhärtenden Masse in das Bohrloch, Fig. 10 einen Anker teilweise im Schnitt und Fig. 11 eine weitere  
15 Ausführungsform eines Ankers teilweise im Schnitt.

Wenngleich im Folgenden die Erfindung vorwiegend am Beispiel von Gebirgsankern, wie sie auch in den Zeichnungen dargestellt sind, beschrieben wird, ist festzuhalten, dass die Erfindung grundsätzlich  
20 für alle Arten von Ankern, vornehmlich die der eingangs genannten Gattung, anwendbar ist, also auch für die Verwendung in Böden und dgl. weichen Untergrund.

Ein in Fig. 1 gezeigter Gebirgsanker weist ein Rohr 1 auf, das in seinem Mittelbereich die in Fig. 2 im Schnitt gezeigte Querschnittsform besitzt. Das Rohr 1 besitzt also eine nach innen gerichtete Längsfalte 3, wobei der nach innen eingefaltete Teil der  
25 Wand des Rohres 1 in dem Mittelbereich (Fig. 2) etwa omega-förmig aussieht, wogegen im Bereich der Enden des Rohres 1 die nach innen gefaltete Längsfalte 3 zwei im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Wandteile 5 besitzt (Fig. 3).

30 Mit den Enden des Rohres 1, welche wie erwähnt die in Fig. 3 dargestellte Querschnittsform besitzen, sind über diese Enden gesteckte Hülzen 7 und 9 verbunden. Insbesondere sind die Hülzen 7, 9 mit den Enden des Rohres 1 durch Schweißnähte 11 verbunden.

35 Mit dem inneren Ende des Rohres 1, insbesondere mit der mit diesem Ende des Rohres 1 verbundenen Hülse 9, ist ein Endstück 13 verbunden.

Das Endstück 13 ist geschlossen, jedoch so ausgebildet, dass es bei einem bestimmten Druck (einem Druck, der höher ist als der zum Aufweiten des Rohres 1 erforderliche Druck) öffnet und der  
40 Zugang zum Inneren des Endstückes 13 bzw. des Rohres 1 freigibt.

Mögliche Ausführungsformen für Endstücke 13 sind in den Fig. 4 und 6 sowie 10 und 11 gezeigt.

Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform besitzt das Endstück 13 ein spitz zulaufendes Ende 15, das mit dem rohrförmigen Teil des Endstückes 13 durch eine Nut 17, also eine Schwächungsstelle, verbunden ist. Bei Erreichen eines bestimmten Druckes im Inneren des Rohres 1 bricht die Wand des Endstückes 13 im Bereich der Nut 17, sodass das mit der Hülse 9, beispielsweise durch eine Schweißnaht 10 verbundene Ende des Rohres 1 offen ist.

Bei der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform ist das Endstück 13 als Rohr ausgebildet, dessen freies Ende 19 mit einem Innengewinde versehen ist. In das Innengewinde ist ein Pfropfen 21 eingedreht, sodass das Endstück 13 der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform zunächst geschlossen ist. Beim Erreichen eines bestimmten Innendruckes im Rohr 1 bzw. in der Hülse 9 wird der Pfropfen 21 aus dem als Pfropfenhalter ausgebildeten Ende 19 des Endstückes 13 herausgedrückt, sodass auch bei dieser Ausführungsform dann das Innere des Rohres 1 mit der Umgebung, also mit dem Inneren des Bohrloches, verbunden ist.

Mit dem anderen, in Fig. 7 dargestellten, dem inneren Ende des Rohres 1 mit der Hülse 7 und dem Endstück 13 gegenüberliegenden Ende des Rohres 1 ist über die Hülse 7 ein Adapteraufnahmestück 31 verbunden. Beispielsweise ist das Adapteraufnahmestück 31 mit der Hülse 7 durch eine Schweißnaht 33 verbunden. Das Adapteraufnahmestück 31 ist im Bereich des offenen Endes des Bohrloches, in dem der Gebirgsanker festzulegen ist, angeordnet. Das Adapteraufnahmestück 31 kann mit einem Rückschlagventil 34 ausgestattet sein, das nur in Strömungsrichtung in das Rohr 1 hinein öffnet, und so den Austritt von Druckfluid und erhärtender Masse aus dem Gebirgsanker verhindert.

In das Adapteraufnahmestück 31 kann entweder ein in Fig. 8 gezeigter Adapter 35 für das Einleiten von unter Druck stehendem Fluid, insbesondere Wasser, in das Innere des Rohres 1 angeschlossen werden. Alternativ kann an das Adapteraufnahmestück 31 ein Adapter 37 aufgesetzt werden, der in Fig. 9 gezeigt ist und zum Eindringen von erhärtender Masse, insbesondere hydraulisch abbindender Masse, wie Injektion oder Mörtel, dient.

Der Adapter 37 von Fig. 9 kann mit einer Schnellkupplung 38 ausgerüstet sein, sodass ein von einer Pumpe, welche die erhärtende Masse heranführt, kommender Schlauch schnell angeschlossen werden kann.

Die Adapter 35 und 37 können mit einem Außengewinde 39 versehen sein, das in ein Innengewinde 41 des Adapteraufnahmestückes 31 eingeschraubt werden kann.

An dem Adapteraufnahmestück 31 können Bauteile, wie beispielsweise Ringschrauben (DIN 580), befestigt werden, nachdem der Gebirgsanker in einem Bohrloch, wie nachstehend noch beschrieben wird, festgelegt worden ist.

Zum Festlegen des beschriebenen Gebirgsankers (Felsanker) in einem Bohrloch wird wie folgt vorgegangen:

10       Zunächst wird der Gebirgsanker mit seinem Endstück 13 voran in ein vorher erzeugtes Bohrloch eingeführt. Sobald dies geschehen ist, wird über den an dem Adapteraufnahmestück 31 durch Einschrauben befestigten Adapter 35 in das Innere des Rohres 1 unter Druck stehendes Fluid (z.B. Wasser mit einem Druck in der Größenordnung von  
15   100 - 500 bar) eingeleitet. Unter der Wirkung des im Inneren des Rohres 1 herrschenden Drucks weitet sich das Rohr 1 unter Öffnen seiner Längsfalte 3 auf, sodass es mit seiner Außenfläche dicht an die Innenfläche des Bohrloches angedrückt wird (Fig. 5). Sobald dies geschehen ist, kann der Adapter 35 vom Adapteraufnahmestück 31  
20   abgenommen werden, indem er abgeschraubt wird, und durch den Adapter 37 (Fig. 9) ersetzt werden, indem dieser Adapter 37 in das Adapteraufnahmestück 31 eingeschraubt wird. Durch den Adapter 37 (Fig. 9) wird nun unter Druck eine erhärtende Masse, insbesondere Injektion oder ein Mörtel, der aus einer entsprechenden Pumpe herangefördert  
25   wird, eingepresst. Dabei ist der Druck in der erhärtenden Masse höher als der zuvor beim Aufweiten des Rohres 1 durch das Fluid herrschende Druck, sodass das Endstück 13 öffnet, indem entweder (Fig. 4) die Spitze 15 vom Endstück 13 durch Brechen der Wand im Bereich der Nut 17 abgetrennt wird oder (Fig. 6) der Pfropfen 21 aus  
30   dem Pfropfenhalter 19 herausgestoßen wird. Sobald dies geschehen ist, tritt zunächst das Fluid, das zum Aufweiten des Rohres 1 verwendet worden ist, insbesondere Wasser, und dann die erhärtende Masse aus dem Rohr 1 über die Hülse 9 und das Endstück 13 in das Bohrloch aus. Die erhärtende, insbesondere hydraulisch abbindende,  
35   Masse füllt nun den nach dem Aufweiten des Rohres 1 verbleibenden Raum 8 zwischen dem Rest der Falte 3 und der Innenfläche des Bohrlochs (Fig. 5) aus. Zusätzlich dringt erhärtende Masse in Risse oder Brüche, die vom vorderen Ende des Bohrlochs ausgehen, ein, und verfestigt so das Material (Gebirge, Felsen oder ähnliches), in das der  
40   Gebirgsanker gesetzt worden ist, vor allem im Bereich, der das

Bohrlochtiefst umgibt.

In einer abgeänderten Arbeitsweise kann auch so vorgegangen werden, dass zunächst mit dem über den Adapter 35 von Fig. 8 eingeleiteten Fluid ein Druck erzeugt wird, der für das Aufweiten des Rohres 1 unter Öffnen seiner Faltung 3 hinreicht, damit sich das Rohr 1 mit seiner Außenfläche an das Bohrloch anlegt (Fig. 5), worauf dann der Druck im Fluid erhöht wird, sodass das Endstück 13 öffnet und erst dann der Adapter 35 von Fig. 8 gegen den Adapter 37 von Fig. 9 ersetzt wird.

10      Zusätzlich bietet die beschriebene Arbeitsweise den Vorteil, dass das Innere des Gebirgsankers, der insbesondere aus Stahl besteht, vor Korrosion geschützt wird. Für den Fall, dass eine hydraulisch abbindende Masse auf Zementbasis verwendet wird, wird zusätzlich eine alkalische Umgebung gewährleistet, was von Vorteil ist.

15      Mit der erfindungsgemäßen Arbeitsweise und der Verwendung des erfindungsgemäßen Gebirgsankers in Kombination mit Injektionsbohrankern (sogenannte "Hybridanker") werden die Vorteile von unter Anwenden von Innendruck aufweitbaren Gebirgsankern (rasche Festigkeit und fester Sitz) mit den Vorteilen von durch erhärtende, z.B. hydraulisch abbindende Masse festgelegten Injektionsbohrankern vereinigt, da die erhärtende Masse allfällige Freiräume im Bereich des Bohrlochs zwischen der Außenseite des Injektionsbohrankers ausfüllt und auch in Risse oder Spalten, welche vom Bohrloch ausgehen, eindringt und so das Gestein (Gebirge), den Boden bzw. ganz allgemein einen  
20      Baugrund um das Bohrloch herum verfestigt.

Bei der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform besteht der Anker wieder aus einem Profilrohr 1 und den beiden an seinen Enden vorgesehenen Hülzen 7 und 9. Die Hülzen 7 und 9 sind mit dem Profilrohr 1 des Ankers durch Verpressen und Verschweißen verbunden. An die Hülse 7 ist in dem in Fig. 10 gezeigten Ausführungsbeispiel ein Endstück 31 angeschweißt, in das die in den Fig. 8 und 9 gezeigten Adapter wahlweise eingeschraubt werden können. Hierzu besitzt das Endstück 31 ein Innengewinde über das das in Fig. 8 gezeigt Kuppelungsstück für das Aufweiten des Profilrohres 1 eingeschraubt werden  
30      kann. Über diese Kupplung wird Wasser unter Druck eingebracht, um das Profilrohr 1 aufzuweiten und dann die Spitze des Ankers abzusprengen.

An das Endstück 31 kann auch der Injektionsadapter gemäß Fig. 9 mit dem Anker verbunden werden (angeschraubt werden), nachdem die Kupplung gemäß Fig. 8 entfernt worden ist, sodass dann die den  
40

Am vorderen Ende des Ankers ist über die Hülse 9 ein Endstück 13 mit Spitze 15 über eine Schweißnaht 10 verbunden. In der Wandung des Endstückes 13 ist in der Nähe der Basis der Spitze 15 eine nach außen offene Nut 14 vorgesehen. Über diese Nut 14 wird nach dem Überschreiten des Aufweitdruckes Materialbruch erzwungen und in weiterer Folge das Absprengen der Spitze 15 hervorgerufen, sodass dann durch den Anker die den Untergrund bindende Masse eingespritzt werden kann.

Bei der in Fig. 11 gezeigten Ausführungsform besitzt der Anker wieder das Profilrohr 1, die an den Enden des Profilrohres 1 durch Verpressen und/oder Verschweißen befestigten Hülsen 7 und 9 sowie das mit der Hülse 7 verbundene (verschweißte) Endstück 31. An die vordere Hülse 9 ist über eine Schweißnaht 55 ein mit Außengewinde versehenes Kupplungsstück 54 verbunden. Über dieses Kupplungsstück 54 wird ein mit Innengewinde versehenes Kupplungsstück 53 geschraubt an das die Schweißnaht 10, das Endstück 13 mit der Spitze 15 verbunden wird. Bei dem in Fig. 11 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Nut 17 am Fuß der Spitze 15 zur Innenseite des Endstückes 13 hin offen.

Die Spitze 15 kann abweichend von der in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsform mit unterschiedlichen Winkeln ausgebildet sein. Es können auch Endstücke 13 mit gewölbtem vorderen Ende (bombiert) oder mit flachem vorderen Ende eingesetzt werden.

Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden:

Ein Anker mit einem längs-gefalteten Rohr 1 und mit einem am Bohrloch innen liegenden Ende des Ankers vorgesehenen, unter Druck öffenbaren Endstück 13 wird in ein Bohrloch eingeführt und durch Anwenden von Innendruck unter Entfalten des Rohres 1 aufgeweitet, bis das Rohr 1 unter Reibschluss und/oder Formschluss am Bohrloch anliegt, worauf der Druck im Anker erhöht wird, sodass die vordere Spitze 15 des Endstückes 13 abgetrennt wird. Dann wird erhärtende Masse durch den Anker in das Bohrloch gepresst, um Hohlräume im Bereich des im Bohrlochtiefst befindlichen Ende des Ankers und dem Untergrund (Boden, Gestein), in dem der Anker festgelegt ist, und im angrenzenden Untergrund befindliche Hohlräume oder Risse auszufüllen. Als erhärtende Masse kann insbesondere eine hydraulisch abbindende Masse auf Zementbasis verwendet werden.



Ansprüche:

1. Verfahren zum Setzen von Ankern mit einem wenigstens einmal längsgefalteten Rohr (1), wobei das Rohr (1) durch Anwenden von Innendruck aufgeweitet wird, nachdem es in ein Bohrloch eingeschoben worden ist, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Aufweiten des Rohres (1) der Innendruck erhöht wird, bis ein am inneren Ende des Ankers vorgesehenes Endstück (13) öffnet und eine Verbindung zwischen dem Innenraum des Rohres (1) des Ankers und dem Bohrloch freigibt und dass dann durch das Rohr (1) erhärtende Masse gepresst wird, dass mit der erhärtenden Masse Freiräume (8) zwischen dem vorderen Ende des Rohres (1) und dem Bohrloch, Spalten und Risse, die vom Bohrloch ausgehen, ausgefüllt werden und dass schließlich die erhärtende Masse erhärten gelassen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als erhärtende Masse eine hydraulisch abbindende Masse verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als erhärtende Masse eine hydraulisch abbindende Masse auf Zementbasis verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als erhärtende Masse ein Kunststoff verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein durch chemische Reaktionen erhärtender Kunststoff verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Epoxyharz verwendet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als erhärtende Masse ein Kunststoff verwendet wird, der schmelzflüssig eingepresst wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zum Aufweiten des Rohres (1) in das Rohr (1) des Ankers ein Fluid, insbesondere Wasser unter einem Druck von 100-500 bar, eingeleitet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck in dem zum Aufweiten des Rohres (1) eingebrachten Fluid nach dem Aufweiten des Rohres (1) erhöht wird, um das Endstück (13) zu öffnen.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Endstück (13) durch Bruch im Bereich einer Sollbruchstelle (Nut 17) geöffnet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Endstück (13) durch Herausdrücken eines Verschlusspfropfens (21) geöffnet wird.
12. Anker zur Verwendung beim Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einem Rohr (1), das wenigstens eine

- Längsfalte (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass am hinteren, in ein Bohrloch zuerst einzuführenden Ende des Rohres (1) ein zunächst geschlossenes Endstück (13) vorgesehen ist, und dass das Endstück (13) unter der Wirkung von im Rohr (1) herrschendem Druck
- 5    offenbar ist.
13. Anker nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Enden des Rohres (1) Hülse (7, 9) vorgesehen sind, die mit dem Rohr (1) dicht verbunden sind.
14. Anker nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das End-
- 10    stück (13) mit der am inneren Ende des Rohres (1) des Ankers vorgesehenen Hülse (9) verbunden ist.
15. Anker nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Endstück (13) an seinem geschlossenen Ende (15) eine Sollbruchstelle (Nut 17) aufweist.
- 15    16. Anker nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das außerhalb der Sollbruchstelle (Nut 17) liegende Ende des Endstückes (13) eine Spitze (15) aufweist.
17. Anker nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Endstück (13) einen in sein äußeres Ende (19) eingesetzten Pfropfen (21) aufweist.
- 20    18. Anker nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Pfropfen (21) im Bereich eines mit Innengewinde versehenen Endes (19) des Endstückes (13) eingesetzt, insbesondere eingeschraubt ist.
19. Anker nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Endstück (13) ein Rohr ist, das mit der inneren Hülse
- 25    (9) des Ankers verbunden ist.
20. Anker nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass an dem dem Endstück (13) gegenüberliegenden, äußeren Ende des Rohres (1) des Ankers ein Adapteraufnahmestück (31) vorgesehen
- 30    ist, in dem wahlweise ein Adapter (35) für das Einleiten von unter Druck stehendem Fluid und ein Adapter (37) zum Einleiten erhärtender, insbesondere hydraulisch abbinder Masse festlegbar ist.
21. Anker nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Adapteraufnahmestück (31) ein Innengewinde (41) trägt und dass die
- 35    Adapter (35, 37) mit Außengewinde (39) in das Adapteraufnahmestück (31) einschraubbar sind.
22. Anker nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (37) für das Einleiten von erhärtender Masse eine Schnellkupplung (38) für den Anschluss eines Förderschlauches für erhärtende Masse trägt.
- 40    23. Anker nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass im Adapteraufnahmestück (31) ein Rückschlagventil (34) vorgesehen ist.

Zusammenfassung:

Ein Anker mit einem längs-gefalteten Rohr 1 und mit einem am Bohrloch innen liegenden Ende des Ankers vorgesehenen, unter Druck  
5 offenbaren Endstück 13 wird in ein Bohrloch eingeführt und durch Anwenden von Innendruck unter Entfalten des Rohres 1 aufgeweitet, bis das Rohr 1 unter Reibschluss und/oder Formschluss am Bohrloch anliegt, worauf der Druck im Anker erhöht wird, sodass die vordere Spitze 15 des Endstückes 13 abgetrennt wird. Dann wird erhärtende  
10 Masse durch den Anker in das Bohrloch gepresst, um Hohlräume im Bereich des im Bohrlochtiefst befindlichen Ende des Ankers und dem Untergrund (Boden, Gestein), in dem der Anker festgelegt ist, und im angrenzenden Untergrund befindliche Hohlräume oder Risse auszufüllen. Als erhärtende Masse kann insbesondere eine hydraulisch abbin-  
15 dende Masse auf Zementbasis verwendet werden.

(Fig. 1)